

OPTICAL HEAD AND OPTICAL DISK DEVICE

Publication number: JP2001043559

Publication date: 2001-02-16

Inventor: MATSUZAKI KEIICHI; SHIONO TERUHIRO; HOSOMI TETSUO

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: G11B7/135; G11B7/125; G11B19/12; G11B7/135; G11B7/125; G11B19/12; (IPC1-7): G11B7/135; G11B7/125; G11B19/12

- European:

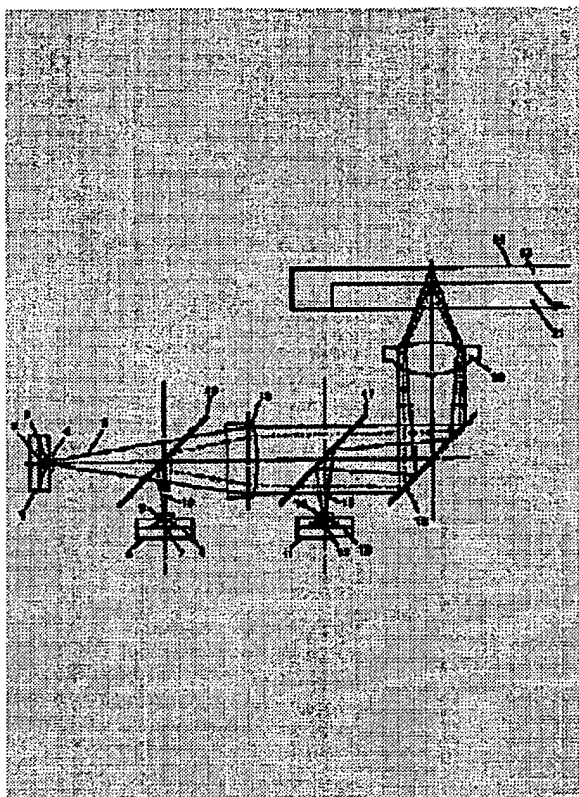
Application number: JP19990216380 19990730

Priority number(s): JP19990216380 19990730

Report a data error here

Abstract of JP2001043559

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact and easily constructed optical head for recording/reproducing the optical recording media of plural specifications such as a high-density disk, a DVD, a CD or the like. **SOLUTION:** This optical head is provide with a first light source 1 having a wavelength set in the range of 350 nm to 500 nm, a second light source 6 having a wavelength set in the range of 600 nm to 700 nm, a third light source 11 having a wavelength set in the range of 700 nm to 900 nm, an objective lens 20 for receiving light beams from the first to third light sources 1 to 11, and converging these light beams on an information recording medium, and a collimator lens 18 located between the first and second light sources 1 and 6 and the objective lens 20 for substantially converting the light beams from the first light source 1 into parallel lights but not the light beams emitted from the second light source 6. The light beam from the third light source 11 is directly made incident on the objective lens 20 without being passed through the collimator lens 18, and the recording/reproducing of recording media, such as plural optical disks or the like having different specifications, e.g. a high-density optical disk, a DVD, a CD and CD-RW is carried out by the same optical head.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-43559
(P2001-43559A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	Z 5 D 1 1 9
7/125		7/125	A
19/12	5 0 1	19/12	5 0 1 N

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-216380

(22) 出願日 平成11年7月30日 (1999.7.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松▲ざき▼ 圭一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 塩野 照弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

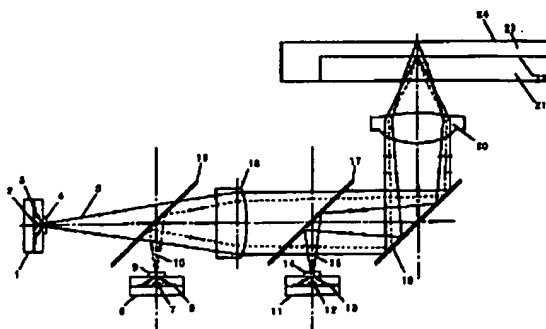
(54) 【発明の名称】 光ヘッド及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 高密度ディスク、DVD、CD等の複数仕様の光記録媒体を記録・再生する小型かつ構成が容易な光ヘッドを提供することを目的とする。

【解決手段】 350nm～500nmの波長範囲の第1の光源1と、600nm～700nmの波長範囲の第2の光源6と、700nm～900nmの波長範囲の第3の光源11と、第1、第2、第3の光源からの光ビームを受け情報記録媒体上に集光させる対物レンズ20と、第1、第2の光源と対物レンズとの間にあり第1の光源からの光ビームを略平行光とするコリメーターレンズ18と、第3の光源からの光ビームをコリメーターレンズを通さず直接対物レンズに入射させ、高密度光ディスク、DVD、CD、CD-RWなどの仕様の異なる複数の光ディスク等の記録媒体の記録・再生を同一の光ヘッドで行うことができる。

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| 1 第1のLD/LEDモジュール | 2 第1の光源 | 3 第1の受光素子 |
| 4 第1の水ログラム | 5 第1の出射光 | 6 第2のLD/LEDモジュール |
| 7 第2の光源 | 8 第2の受光素子 | 9 第2の水ログラム |
| 10 第2の出射光 | 11 第3のLD/LEDモジュール | 12 第3の光源 |
| 13 第3の受光素子 | 14 第3の水ログラム | 15 第3の出射光 |
| 16 第1のビームスプリッタ | 17 第2のビームスプリッタ | 18 コリメーターレンズ |
| 19 立ち上げミラー | 20 対物レンズ | 21 第1の保護層 |
| 22 第1の情報記録面 | 23 第2の保護層 | 24 第2の情報記録面 |



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の波長の光を放射する第1の光源と、第2の波長の光を放射する第2の光源と、第3の波長の光を放射する第3の光源と、前記第1、第2、第3の光源から出射する光ビームを受け、前記第1、第2の波長に対する情報記録媒体および前記第1または第2の波長に対する情報記録媒体より基材厚が厚い前記第3の波長に対する情報記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記第1、第2の光源と前記対物レンズとの光路中にあり前記第1の光源からの光ビームを実質的に平行光とし、第2の光源から出射する光ビームを平行光としないコリメーターレンズを具備し、前記第3の光源から出射する光ビームをコリメーターレンズを通さず直接前記対物レンズに入射させることを特徴とする光ヘッド。

【請求項2】前記第1の光源の波長範囲は350nmから500nm、前記第2の光源の波長範囲は600nmから700nm、前記第3の光源の波長範囲は700nmから900nmである請求項1記載の光ヘッド。

【請求項3】前記対物レンズは、実質的に平行光として入射する前記第1の波長の光に対し波面収差が補正された単一の非球面レンズであり、前記第2および前記第3の波長に対し前記情報記録媒体上で発生する収差を低減するように前記第2および前記第3の光源と前記対物レンズの間の光路差を変えて配置する請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項4】前記対物レンズは前記第1、前記第2および前記第3の波長に対して色収差および波面収差を補正した球面または非球面のレンズからなる組み合わせレンズである請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項5】前記対物レンズは前記第1、前記第2の波長に対して色収差および波面収差を補正した球面または非球面のレンズからなる組み合わせレンズであり、前記第3の波長に対し前記対物レンズおよび前記情報記録媒体で発生する収差を低減するように前記第3の光源と前記対物レンズとの光路差を変えて配置する請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項6】前記対物レンズと前記第1、第2および第3の光源との間の光路中に、前記第1の波長に対して色収差を補正するための回折光学レンズを設ける請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項7】前記色収差を補正するための前記回折光学レンズは前記対物レンズ表面に一体形成されている請求項6記載の光ヘッド。

【請求項8】前記コリメーターレンズにより前記第1および前記第2の波長の光源からの光ビームをそれぞれ実質的に平行光に変換する請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項9】前記第3の光源と前記対物レンズとの光路差を変えて配置することにより、前記第3の波長に対し前記対物レンズのNAが0.5以下となるように配置し

た請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項10】前記第1および前記第2の光源およびそれぞれの光源に対する受光素子は同一のモジュール内にある請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項11】前記第1または前記第2の波長において前記情報記録面に記録または再生を行うと同時に、前記第3の光源を前記情報記録面に照射し、前記第3の光源の出射光の前記情報記録面からの反射光より前記情報記録面の傾きを検出し、傾き補正手段により前記第1または前記第2の波長における記録光または再生光の波面収差を改善する請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項12】前記傾き補正手段は液晶である請求項11記載の光ヘッド。

【請求項13】前記光源において、前記第2の光源を除いた請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の光ヘッド。

【請求項14】前記第1および第2の波長に対する情報記録媒体の基材厚が実質上等しい請求項1または2記載の光ヘッド。

【請求項15】第1の波長の光を放射する第1の光源と、第2の波長の光を放射する第2の光源と、第3の波長の光を放射する第3の光源と、前記第1、第2、第3の光源から出射する光ビームを受け、前記第1、第2の波長に対する情報記録媒体および前記第1または第2の波長に対する情報記録媒体より基材厚が厚い前記第3の波長に対する情報記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記第1、第2の光源と前記対物レンズとの光路中にあり前記第1の光源からの光ビームを実質的に平行光とし、第2の光源から出射する光ビームを平行光としないコリメーターレンズを具備し、前記第3の光源から出射する光ビームをコリメーターレンズを通さず直接前記対物レンズに入射させる光ヘッドを装着した光ディスク装置。

【請求項16】前記第1の光源の波長範囲は350nmから500nm、前記第2の光源の波長範囲は600nmから700nm、前記第3の光源の波長範囲は700nmから900nmである請求項15記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、短波長のレーザー光源（波長350nm～500nm）を含む複数の光源を用いた光ディスクなどの情報記録媒体の記録再生に利用される光ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9は短波長のレーザー光源を用いた従来の光ヘッドの構成図であり、情報記録媒体の記録再生を行うために光源に半導体レーザー（波長850nm）および第2高調波発生により入射光の半分の波長の光を放射するSHG素子を使用し、短波長のレーザー光源

10

20

30

40

50

(425nm)として用いていることを特徴とする。同図に示すように、この光ヘッドは半導体レーザー101およびその波長を半分に変換するSHG素子102からなる光源からの出射光103を、コリメーターレンズ104により平行光に変換し、立ち上げミラー106により情報記録媒体109側に反射し、1/4波長板107により円偏光に変換した後、対物レンズ108により前記出射光103を情報記録媒体109の情報記録面110に集光する。そして、情報記録面110からの反射光は1/4波長板107により前記出射光103の偏光方向に対し垂直な偏光方向の直線偏光に変換され、偏光ビームスプリッター105で反射された後、検出レンズ111に入射し受光素子112上に集光され信号が検出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】高密度ディスク、DVD、DVD-R、CD、CD-R、CD-RW等の複数の仕様の光ディスクを記録または再生するために、第1の光源(波長350nm~500nm)、第2の光源(波長600nm~700nm)および第3の光源(波長700nm~900nm)を有する光ヘッドに対し、前記3つの光源の出射光をコリメーターレンズで平行光又は発散光に変換し、単一のレンズまたは単一のレンズ系による対物レンズで情報記録面に集光する光学系において、第1および第2の波長に対する情報記録媒体よりも第3の波長に対する情報記録媒体の基材厚が厚い場合、第1および第2の光源から対物レンズ入射面までの光路長に対し第3の光源から対物レンズ入射面までの光路長は非常に短くなり、第3の光源をコリメーターレンズを介して配置する構成は難しくなるという問題点を有していた。

【0004】本発明は、前記問題点を解決するもので、前記3つの光源を有する光ヘッドにおいて、小型かつ構成が容易な光ヘッドを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目標を達成するため、本発明の請求項1に記載の発明は、第1の波長の光を放射する第1の光源と、第2の波長の光を放射する第2の光源と、第3の波長の光を放射する第3の光源と、前記第1、第2、第3の光源から出射する光ビームを受け、前記第1、第2の波長に対する情報記録媒体および前記第1または第2の波長に対する情報記録媒体より基材厚が厚い前記第3の波長に対する情報記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記第1、第2の光源と前記対物レンズとの光路中にあり前記第1の光源からの光ビームを実質的に平行光とし、第2の光源から出射する光ビームを平行光としないコリメーターレンズを具備し、前記第3の光源から出射する光ビームをコリメーターレンズを通さず直接前記対物レンズに入射させる光ヘッドである。これにより、仕様の異なる複数の高密度光ディスク

の記録または再生を同一の光ヘッドで行うことができる。

【0006】また、本発明の請求項2に記載の発明は、第1の光源の波長範囲は350nmから500nm、前記第2の光源の波長範囲は600nmから700nm、前記第3の光源の波長範囲は700nmから900nmである請求項1記載の光ヘッドである。これにより、例えば、高密度光ディスク、DVD、DVD-R、CD、CD-R、CD-RWなどの仕様の異なる複数の光ディスクの記録または再生を同一の光ヘッドで行うことができる。

【0007】また、本発明の請求項3に記載の発明は、前記対物レンズは、実質的に平行光として入射する前記第1の波長の光に対し波面収差が補正された単一の非球面レンズであり、前記第2および前記第3の波長に対し前記情報記録媒体上で発生する収差を低減するように前記第2および前記第3の光源と前記対物レンズの間の光路差を変えて配置する請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、前記第2および第3の波長に対しそれぞれ前記第2、第3の光源と前記対物レンズとの光路差を変えて配置するのみで容易に波面収差を改善できる。

【0008】また、本発明の請求項4に記載の発明は、前記対物レンズは前記第1、前記第2および前記第3の波長に対して色収差および波面収差を補正した球面または非球面のレンズからなる組み合わせレンズである請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、各波長における色分散による波面収差を低減することができ、対物レンズの集光特性を改善することができる。

【0009】また、本発明の請求項5に記載の発明は、前記対物レンズは前記第1、前記第2の波長に対して色収差および波面収差を補正した球面または非球面のレンズからなる組み合わせレンズであり、前記第3の波長に対し前記対物レンズおよび前記情報記録媒体で発生する収差を低減するように前記第3の光源と前記対物レンズとの光路差を変えて配置する請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、2つの波長のみに対し前記組み合わせレンズを構成すればよく、3つの波長に対し設計する場合よりも設計が容易となり、また、前記第3の波長に対し前記第3の光源と前記対物レンズとの光路差を変えて配置するのみで容易に波面収差を改善できる。

【0010】また、本発明の請求項6に記載の発明は、前記対物レンズと前記第1、第2および第3の光源との間の光路中に、前記第1の波長に対して色収差を補正するための回折光学レンズを設ける請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、前記第1の波長における色分散による波面収差を低減することができ、対物レンズの集光特性を改善することができる。

【0011】また、本発明の請求項7に記載の発明は、前記色収差を補正するための前記回折光学レンズは前記対物レンズ表面に一体形成されている請求項6記載の光ヘッドである。これにより、例えば、レンズおよび回折光学レンズからなる光学系を軽量化、小型化することができ、レンズを駆動するアクチュエータの負担を軽減できる。

【0012】また、本発明の請求項8に記載の発明は、前記コリメーターレンズにより前記第1および前記第2の波長の光源からの光ビームをそれぞれ実質的に平行光に変換する請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、前記第1および前記第2の波長の光源からの光の光軸に垂直な面内での前記対物レンズの位置合わせ精度の許容量を増大させることができる。

【0013】また、本発明の請求項9に記載の発明は、前記第3の光源と前記対物レンズとの光路差を変えて配置することにより、前記第3の波長に対し前記対物レンズのNAが0.5以下となるように配置した請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、CD、CD-R、CD-RWなどの情報記録媒体の記録または再生を行うことができる。

【0014】また、本発明の請求項10に記載の発明は、前記第1および前記第2の光源およびそれぞれの光源に対する受光素子は同一のモジュール内にある請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、2つの光源および検出系の配置および調整が容易となり、また、光ヘッドを小型に構成できる。

【0015】また、本発明の請求項11に記載の発明は、前記第1または前記第2の波長において前記情報記録面に記録または再生を行うと同時に、前記第3の光源を前記情報記録面に照射し、前記第3の光源の出射光の前記情報記録面からの反射光より前記情報記録面の傾きを検出し、傾き補正手段により前記第1または前記第2の波長における記録光または再生光の波面収差を改善する請求項1または2記載の光ヘッドである。これにより、例えば、前記第1または前記第2の波長における記録光または再生光の情報記録面の傾きによる波面収差を改善できる。

【0016】また、本発明の請求項12に記載の発明は、前記傾き補正手段は液晶である請求項11記載の光ヘッドである。これにより、例えば、電気的手段により容易にレーザー光を制御することができる。

【0017】また、本発明の請求項13に記載の発明は、前記光源において、前記第2の光源を除いた請求項1および請求項11記載の光ヘッドである。これにより、例えば、高密度ディスク、CD、CD-RやCD-RWの記録再生が行える、さらに小型のヘッドを構成することができる。

【0018】また、本発明の請求項14に記載の発明は、前記第1および第2の波長に対する情報記録媒体の

基材厚が実質上等しい請求項1記載の光ヘッドである。これにより、例えば、従来のDVDと同一の基材厚みの高密度光ディスクの再生または記録を行うことができる。

【0019】また、本発明の請求項15に記載の発明は、第1の波長の光を放射する第1の光源と、第2の波長の光を放射する第2の光源と、第3の波長の光を放射する第3の光源と、前記第1、第2、第3の光源から出射する光ビームを受け、前記第1、第2の波長に対する情報記録媒体および前記第1または第2の波長に対する情報記録媒体より基材厚が厚い前記第3の波長に対する情報記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記第1、第2の光源と前記対物レンズとの光路中にあり前記第1の光源からの光ビームを実質的に平行光とし、第2の光源から出射する光ビームを平行光としないコリメーターレンズを具備し、前記第3の光源から出射する光ビームをコリメーターレンズを通さず直接前記対物レンズに入射させる光ヘッドを装着した光ディスク装置である。これにより、仕様の異なる複数の高密度光ディスクの記録または再生を同一の光ディスク装置で行うことができる。

【0020】また、本発明の請求項16に記載の発明は、前記第1の光源の波長範囲が350nmから500nm、前記第2の光源の波長範囲が600nmから700nm、前記第3の光源の波長範囲が700nmから900nmである請求項15記載の光ディスク装置である。これにより、例えば、高密度光ディスク、DVD、DVD-R、CD、CD-R、CD-RWなどの仕様の異なる複数の光ディスクの記録または再生を同一の光ディスク装置で行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、図1を参照して本発明の実施の形態1を示す。図1は本発明における光ヘッドの構成を示すものである。同図に示すように、この装置は350nmから500nmの範囲に含まれる第1の波長の光を放射する第1の光源2と、600nmから700nmの範囲に含まれる第2の波長の光を放射する第2の光源7および700nmから900nmの範囲に含まれる第3の波長の光を放射する第3の光源12を有しており、前記第1、第2の波長に対する情報記録媒体および前記第1または第2の波長に対する情報記録媒体より基材厚が厚い前記第3の波長に対する情報記録媒体上に、前記第1の光源2、前記第2の光源7および前記第3の光源12を選択的に切り替えることによりそれぞれの波長に対応した情報記録媒体への情報の記録再生を行う。本実施の形態では波長範囲を上記にて説明するがこれに限定されず、第1の光源が最短波長、第3の光源が最長波長、第2の光源が第1の光源以上であり第2の光源以下の波長の範囲であれば、本願発明は適用できるものである。

【0022】前記第1の光源2からの第1の出射光5は、第1のビームスプリッタ16を通過し、前記第2の光源7からの第2の出射光10は、前記第1の光源2からの前記第1の出射光5と同一の光軸上を同方向に進行するように前記第1のビームスプリッタ16により実質上、直角に反射され、コリメーターレンズ18を通過することにより前記第1および前記第2の出射光のうち少なくとも一方の光は実質的に平行光に変換される。そして、前記第3の光源12からの第3の出射光15は、前記第1の出射光5または前記第2の出射光10と同一の光軸上を同方向に進行するように、第2のビームスプリッタ17により実質上、直角に反射され、さらに、立ち上げミラー19によりこれらの光の進行方向は第1の情報記録面22に対し垂直方向に偏向され、対物レンズ20により前記第1および第2の波長の光は前記第1の情報記録面22上に、前記第3の波長の光は第2の情報記録面24上に集光される。これにより、デジタル情報の記録または再生が行われる。このとき、例えば前記第1の波長で高密度光ディスク、前記第2の波長でDVDやDVD-R、前記第3の波長でCD、CD-RやCD-RWなどの情報記録媒体の記録または再生を行うために、前記対物レンズの出射光の開口数が前記第1の波長に対し0.6~0.7（例えば0.65）、前記第2の波長に対し0.55~0.65（例えば0.6）、前記第3の波長に対し0.4~0.5（例えば0.45）となるように光学系を構成する。そして、前記第1の光源2、前記第2の光源7の前記第1の情報記録面22からの反射光または前記第3の光源12の出射光の前記第2の情報記録面24からの反射光は、それぞれ第1のホログラム素子4、第2のホログラム素子9、第3のホログラム素子14により偏向されて第1の受光素子3、第2の受光素子8、第3の受光素子13表面に集光され、デジタル情報などの再生信号および対物レンズの位置制御信号であるフォーカス/トラッキング信号が検出される。なお、第1のビームスプリッタ16および第2のビームスプリッタ17としてそれぞれ、第1の波長に対し透過率が大きく第2の波長に対して反射率の大きなダイクロイックミラー、および、前記第1、第2の波長に対し透過率が大きく第3の波長に対して反射率の大きなダイクロイックミラーを用いれば光の利用効率を高めることができる。また、前記対物レンズや前記コリメーターレンズの表面に前記第1、第2、第3の波長の光に対して透過率の高い（90%以上）反射防止膜を形成すれば、さらに光の利用効率を高めることができる。

【0023】具体的な構成として、例えば図1における前記第1の光源2として波長400nmのレーザー、前記第2の光源7として波長650nmのレーザー、前記第3の光源12として波長800nmのレーザーを使用し、焦点距離20mmのコリメーターレンズ18の入射面と前記第1の光源2および前記第2の光源7の光路長

がそれぞれ20mm、18.2mmとなるように光源を配置する。そして、前記コリメーターレンズ18で前記第1の光源2の出射光5を実質的に平行光、前記第2の光源7の出射光10を開口数の小さい発散光に変換し、硝材としてVC79を用いた焦点距離3.15mmの対物レンズ20へ入射させ、出射光の前記第1の光源2の光に対する開口数が0.65、前記第2の光源7の光に対する対物レンズ20の出射光の開口数が0.6となるように光学系を構成すれば、それぞれ保護層の厚さが0.6mmの波長400nm用の高密度ディスクおよび波長650nm用のDVD用の情報記録媒体の記録再生を行うことができる。さらに、対物レンズ20の入射面と前記第3の光源の光路長が55mmとなるように光源を配置することにより対物レンズ20の出射光の開口数が0.45、保護層の厚さが1.2mmのCD、CD-RやCD-RWなどの情報記録媒体の記録再生を行うことができる。なお、DVDやDVD-Rの記録再生を行わない場合、図2に示すように第2のLD/PDモジュール6を省略することができる。

【0024】（実施の形態2）図3は本発明における実施の形態2で、図1の光学系において、対物レンズに前記第1の波長および前記第2の波長における収差補正を行った組み合わせレンズ25を用いた例である。この場合、例えば前記コリメーターレンズ18により第1の光源からの出射光5、および第2の光源からの出射光10をそれぞれ実質的に平行光にコリメートし、前記組み合わせレンズ25として前記第1および前記第2の波長に対して平行光入射で波面収差が実質上零になるような組み合わせレンズを配置すれば、前記第1および前記第2の波長に対し前記組み合わせレンズ25の光軸に対する垂直方向の位置合わせ精度の許容値を大きくすることができる。

【0025】また、前記組み合わせレンズ25の焦点距離を f 、物空間主点と前記第3の光源12との光路長を s とすると、前記組み合わせレンズ25の像空間主点と第3の光源12との間の光路長 s' はレンズの公式より $s' = 1 / (1/f - 1/s)$ となるため、 s の値に応じて s' の値も変化し、従って前記組み合わせレンズ25の出射光の開き角が変化する。従って、前記組み合わせレンズ25の物空間主点と前記第3の光源12との間の光路長を変えることにより前記組み合わせレンズ25の出射光の開口数を変えることができるため、開口制限せずに所望の開口数の収束光を得ることができる。その他については実施の形態1と同様である。

【0026】（実施の形態3）図4は本発明における実施の形態3で、図3における組み合わせレンズ25の代わりに、図1における対物レンズ20と立ち上げミラー19との光路中に色収差補正素子26を配置した例である。これにより光学系の構成が簡単になり、対物レンズ系の軽量化を図ることができ、対物レンズ20を駆動す

るアクチュエータの負荷を軽減することができる。色収差補正素子26としては、例えば凸型の回折光学レンズなどを用いる。その他については実施の形態1、2と同様である。

【0027】(実施の形態4)図5は本発明における実施の形態4で、図4における対物レンズ20と色収差補正素子26を一体化して配置した例である。図5の凸型の回折光学レンズ27により色収差の補正を行うことにより光学系の構成が簡単になり、さらに対物レンズ系の軽量化を図ることができ、対物レンズ20を駆動するアクチュエータの負荷を軽減することができる。その他については実施の形態1、2、3と同様である。

【0028】(実施の形態5)図6は本発明における実施の形態5で、図1における第1の光源2、第1の受光素子3、第1のホログラム4、第2の光源7、第2の受光素子8、第2のホログラム9を一体集積化した2波長のLD/PDモジュール1を用いた例である。2つの光源の光軸をコリメーターレンズ18の光軸と合わせるため、図6に示すような光路変換素子28を用いる。同図に示すように、光路変換素子28の内部には第1の波長に対しては透過率が高く、第2の波長に対しては反射率の高い波長選択膜28aが形成されており、前記第2の光は前記波長選択膜28aで反射され、前記第1の光は前記波長選択膜28aを通過した後、反射膜28bで反射されることにより第1の光および第2の光の光軸が実質上等しくなる。その他については実施の形態1、2、3、4と同様である。

【0029】(実施の形態6)図7は本発明における実施の形態6で、第1の波長または第2の波長により第1の情報記録面22への記録または再生を行う際に、同時に第3の光源12を用いて前記第1の情報記録面22の傾き量を検出し、その傾きの補正を行い、集光特性の劣化を補正する光ヘッドの構成を示すものである。同図において、第3のLD/PDモジュール11は、第3の波長に対応する光情報記録媒体の記録再生を行う際は、デジタル情報の記録または再生、位置制御信号の検出(フォーカスエラー、トラッキングエラーなど)に用い、第1または第2の波長に対応する前記光情報記録媒体の記録再生を行う際は、前記第1の情報記録面22の傾き(ディスクチルト)の検出に使用する。図8は第3のLD/PDモジュール11におけるチルト信号検出部の模式図で、同図において第3の光源12からの第3の出射光15が情報記録媒体の第1の情報記録面22において反射され、第3のホログラム14により回折し、受光素子13a、13b、13c、13dへ照射される。この際、前記第1の波長または前記第2の波長に対応する前記情報記録媒体の保護層の厚みが前記第3の波長に対応する前記情報記録媒体の保護層の厚みと異なるため、情報記録媒体表面へ集光された第3の光のスポットは焦点ずれによりある大きさを持ち、情報記録媒体表面

のピットの凹凸の影響を受けにくくなり、チルト信号検出が良好に行える。

【0030】図8において、前記第1の情報記録面22に対し、x軸、y軸方向がそれぞれ情報記録媒体の半径方向、情報記録部の溝方向であるとする。x軸を中心軸とする回転方向に情報記録媒体が傾いた場合、受光素子13cまたは13d側へ照射された反射光のスポットが移動し、受光素子13cと受光素子13dの検出光量にアンバランスが生じるため差動増幅器32においてこれらの差を得ることによりディスクチルト検出信号33を得ることができる。同様に、y軸を中心軸とする回転方向に情報記録媒体が傾いた場合、受光素子13aまたは13b側へ照射された反射光のスポットが移動し、受光素子13aと受光素子13bの検出光量にアンバランスが生じるため差動増幅器34においてこれらの差を得ることによりディスクチルト検出信号を得ることができるが、記録再生時、半径方向にはトラッキングのためにレンズがシフトし、このレンズシフトにより反射光のスポットも移動し、ディスクチルト検出信号にオフセットが生じてしまう。そこで、このオフセット分を、レンズ位置信号入力37からの信号を用いて差動増幅器35により補正し、ディスクチルト検出信号36を得る。レンズ位置信号としては対物レンズのトラッキングアクチュエータの駆動信号を用いればよいが、アクチュエータに位置センサを設け、レンズ位置を検出しレンズ位置信号としても良い。図7において、これらのディスクチルト検出信号33、36による制御信号29により制御回路30にてディスクチルト補正手段31を制御し、ディスクチルトによる集光特性の劣化を補正する。前記ディスクチルト補正手段31としては例えば液晶などを用いる。その他については実施の形態1、2、3、4、5と同様である。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、350nmから500nmの範囲に含まれる第1の波長の光を放射する第1の光源と、600nmから700nmの範囲に含まれる第2の波長の光を放射する第2の光源と、700nmから900nmの範囲に含まれる第3の波長の光を放射する第3の光源を有する光ヘッドにおいて、前記第1または第2の波長に対する情報記録媒体より基材厚が厚い前記第3の波長に対する情報記録媒体へ記録または再生を行う場合、前記第1および前記第2の光源と前記対物レンズ入射面との光路中に前記第1の光源からの光ビームを実質的に平行光に変換するコリメーターレンズを設け、前記第1、前記第2の波長の光およびコリメーターレンズを通過しない前記第3の波長の光を対物レンズに入射し集光させる構成とすることにより、第3の光源から対物レンズまでの光路長を比較的大きく取ることができるようになるため光ヘッドを小型かつ容易に構成することができる。

【0032】さらに、前記光ヘッドにおいて、前記第1または前記第2の波長において情報記録面に記録または再生を行うと同時に、前記第3の光源を情報記録面に照射し、前記第3の光源の出射光の前記情報記録面からの反射光より前記情報記録面の傾きを検出し傾き補正手段にて光軸の傾きを補正することにより、記録光または再生光の波面収差を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる光ヘッドの構成図

【図2】本発明の実施の形態1にかかる光ヘッドの構成図

【図3】本発明の実施の形態2にかかる光ヘッドの構成図

【図4】本発明の実施の形態3にかかる光ヘッドの構成図

【図5】本発明の実施の形態4にかかる光ヘッドの構成図

【図6】本発明の実施の形態5にかかる光ヘッドの構成図

【図7】本発明の実施の形態6にかかる光ヘッドの構成図

【図8】本発明の実施の形態6にかかるLD/PDモジュールにおけるチルト信号検出部の模式図

【図9】従来の光ヘッドの構成図

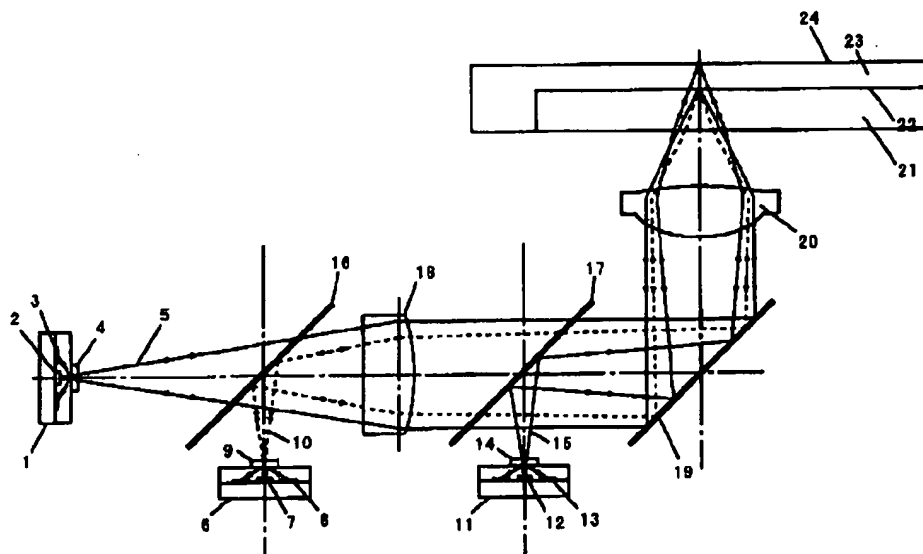
【符号の説明】

- 1 第1のLD/PDモジュール
- 2 第1の光源
- 3 第1の受光素子
- 4 第1のホログラム
- 5 第1の出射光
- 6 第2のLD/PDモジュール
- 7 第2の光源
- 8 第2の受光素子
- 9 第2のホログラム
- 10 第2の出射光
- 11 第3のLD/PDモジュール
- 12 第3の光源
- 13 第3の受光素子
- 13 a 第3の受光素子a
- 13 b 第3の受光素子b

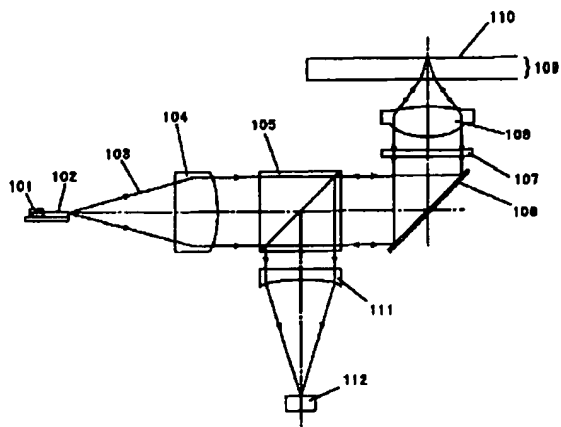
- 13 c 第3の受光素子c
- 13 d 第3の受光素子d
- 14 第3のホログラム
- 15 第3の出射光
- 16 第1のビームスプリッタ
- 17 第2のビームスプリッタ
- 18 コリメーターレンズ
- 19 立ち上げミラー
- 20 対物レンズ
- 21 第1の保護層
- 22 第1の情報記録面
- 23 第2の保護層
- 24 第2の情報記録面
- 25 組み合わせレンズ
- 26 色収差補正素子
- 27 回折光学レンズ
- 28 光路変換素子
- 28 a 波長選択膜
- 28 b 反射膜
- 29 制御信号
- 30 制御回路
- 31 ディスクチルト補正手段
- 32 差動増幅器1
- 33 ディスクチルト検出信号出力1
- 34 差動増幅器2
- 35 差動増幅器3
- 36 ディスクチルト検出信号出力2
- 37 レンズ位置信号入力
- 101 半導体レーザー
- 102 SHG素子
- 103 出射光
- 104 コリメーターレンズ
- 105 偏光ビームスプリッタ
- 106 立ち上げミラー
- 107 1/4波長板
- 108 対物レンズ
- 109 情報記録媒体
- 110 情報記録面
- 111 検出レンズ
- 112 受光素子

【図1】

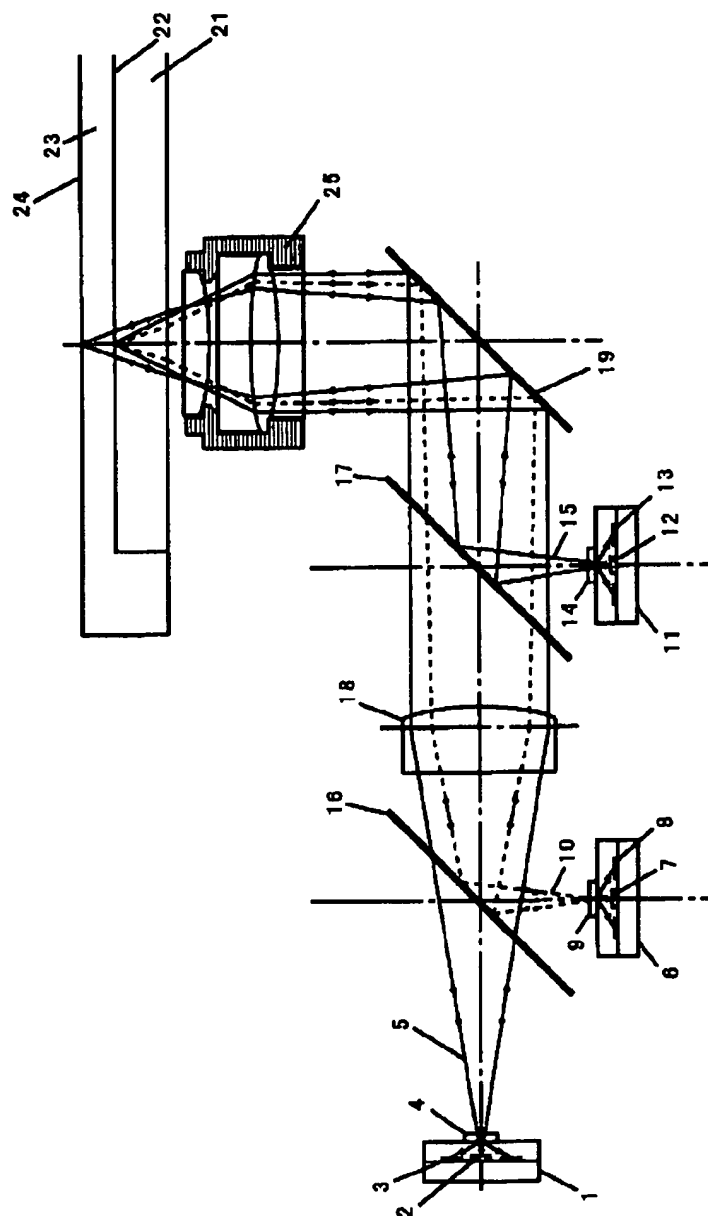
- | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|
| 1 第1のLD/PDモジュール | 2 第1の光源 | 3 第1の受光素子 |
| 4 第1のホログラム | 5 第1の出射光 | 6 第2のLD/PDモジュール |
| 7 第2の光源 | 8 第2の受光素子 | 9 第2のホログラム |
| 10 第2の出射光 | 11 第3のLD/PDモジュール | 12 第2の光源 |
| 13 第3の受光素子 | 14 第3のホログラム | 15 第3の出射光 |
| 16 第1のビームスプリッタ | 17 第2のビームスプリッタ | 18 コリメートレンズ |
| 19 立ち上げミラー | 20 対物レンズ | 21 第1の保護層 |
| 22 第1の情報記録面 | 23 第2の保護層 | 24 第2の情報記録面 |



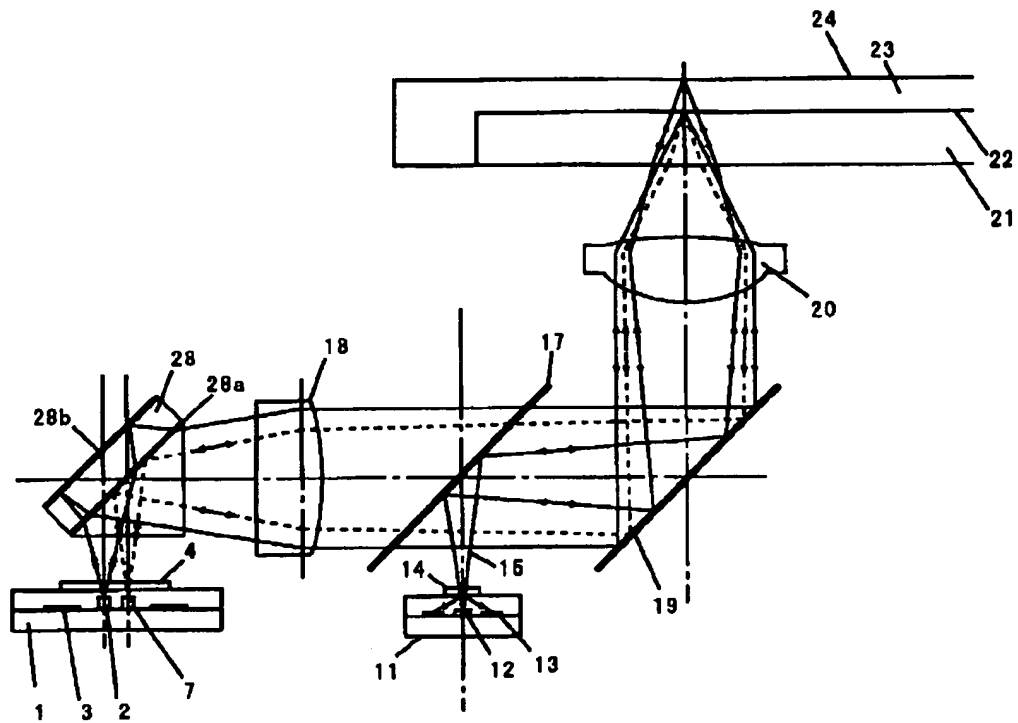
【図9】



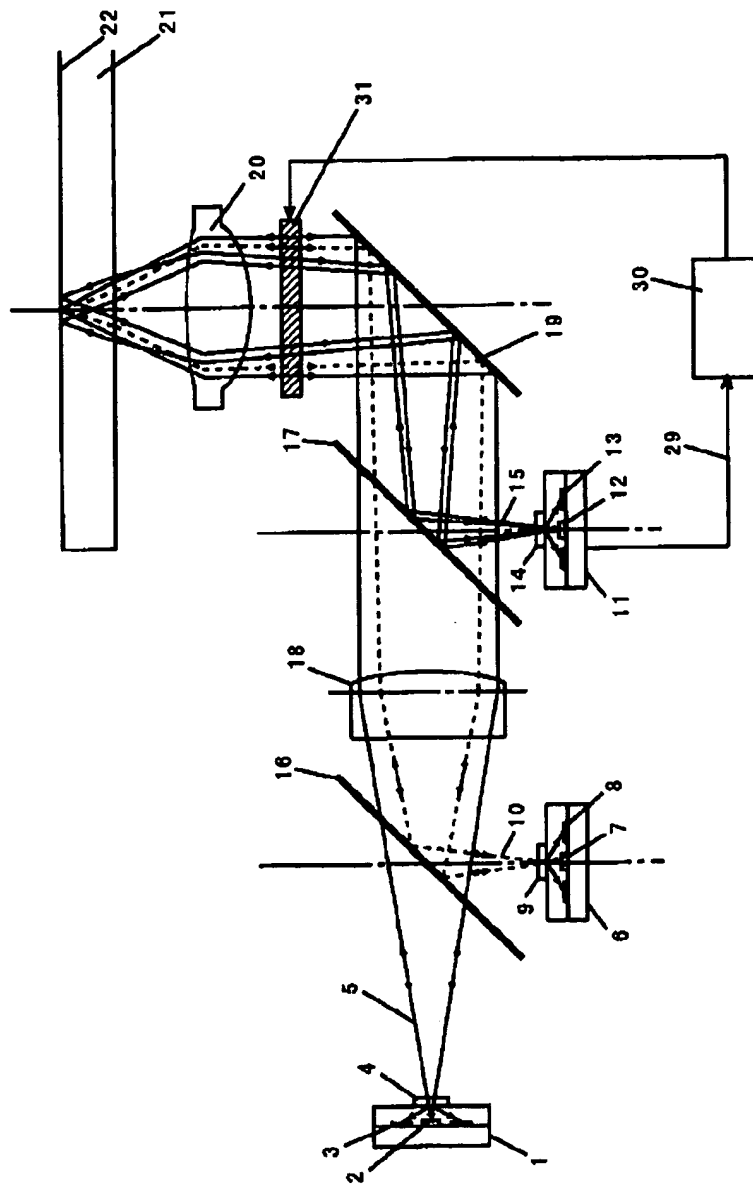
【図3】



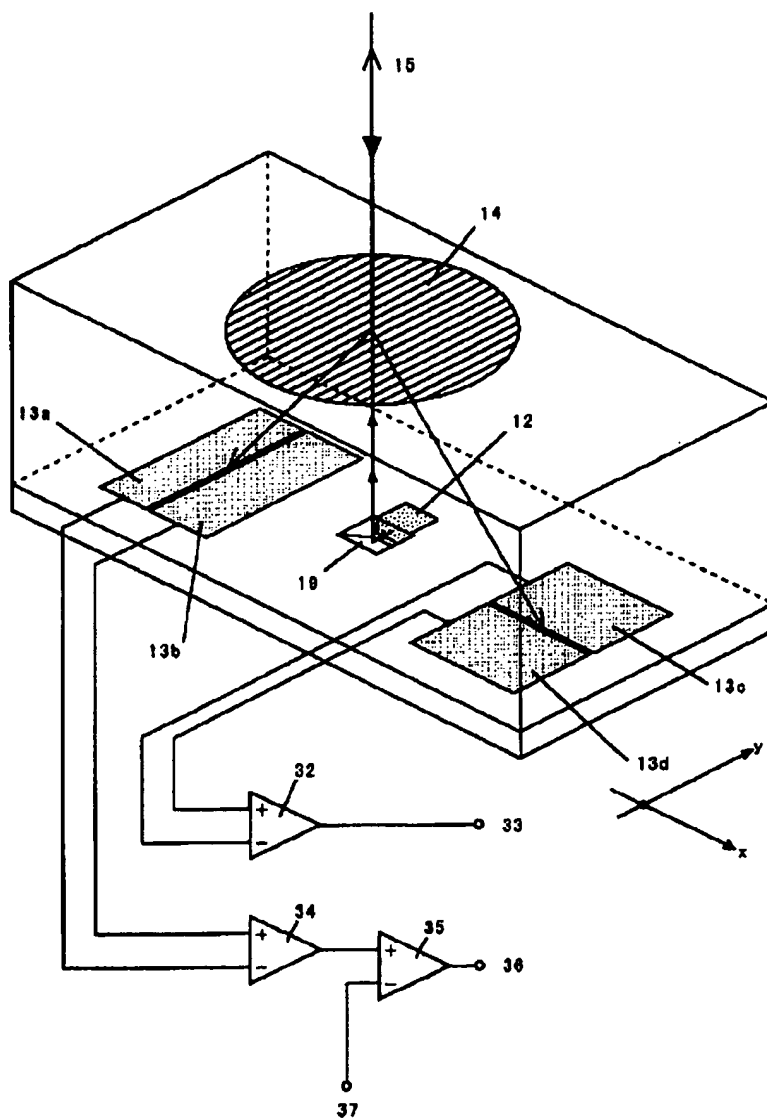
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 細美 哲雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D119 AA41 BA01 CA16 EC01 EC25
EC47 FA08 JA11 JA27 JA44
JA53 JB02